

Wartość dodatkowego roku przeżycia w Polsce

Wyniki i wnioski z badań wyceny w kontekście poprawy jakości powietrza

Olimpia Markiewicz, mgr, Uniwersytet Warszawski, Wydział Nauk Ekonomicznych, Warszawski Ośrodek Ekonomii Ekologicznej

Mikołaj Czajkowski, mgr, Uniwersytet Warszawski, Wydział Nauk Ekonomicznych, Warszawski Ośrodek Ekonomii Ekologicznej

Anna Bartczak, dr, Uniwersytet Warszawski, Wydział Nauk Ekonomicznych, Warszawski Ośrodek Ekonomii Ekologicznej

Agnieszka Markowska, dr, Uniwersytet Warszawski, Wydział Nauk Ekonomicznych, Warszawski Ośrodek Ekonomii Ekologicznej

Wstęp

W przedsięwzięciach i programach z zakresu poprawy jakości środowiska przyrodniczego efekt zdrowotny, wyrażony w przedłużeniu statystycznego życia, stanowi często jedną z najistotniejszych, aczkolwiek bardzo trudno mierzalnych w jednostkach pieniężnych, korzyści. Przegląd tego typu analiz wskazuje, że efekty zdrowotne dominują nad innymi korzyściami [Pearce, 2002]. Głównym argumentem przemawiającym za wyceną statystycznego życia jest umożliwienie przeprowadzenia pełnych analiz kosztów i korzyści (ang. *Cost Benefit Analysis*, CBA)¹, które wymagają wyrażenia kosztów i korzyści w tych samych jednostkach, najczęściej pieniężnych. CBA są także przedmiotem dyskusji w ekonomice zdrowia. Idea ratowania i przedłużania życia „ponad wszelką cenę” musi się zmierzyć z „ekonomiczną rzeczywistością” ograniczonych zasobów przeznaczonych na ten i inne cele. Bez oceny opłacalności danych programów nie można odpowiedzieć na pytanie, czy w optymalny sposób wykorzystywany jest ograniczony budżet. Przykładem może być analiza CBA dla leków ratujących ludzkie życie czy weryfikacja przyjętego w Polsce progu opłacalności leczenia na poziomie 60 000 PLN rocznie.²

Powyższe przesłanki skłoniły ekonomistów do poszukiwania metod wiarygodnej wyceny efektów zdrowotnych, a zwłaszcza szacowania wartości życia ludzkiego. Analizując światowe badania przeprowadzone po 2000 roku, można dostrzec szybki postęp metodologiczny w omawianym obszarze a także

¹ Omówienie metodologii analiz kosztów i korzyści wraz z przykładami pełnych analiz zarówno w ochronie środowiska, jak i w ochronie zdrowia, można znaleźć w [Layard, Glaister, 1992].

² Kwota ta stanowi przybliżony roczny koszt dializoterapii. Ten przyjęty w służbie zdrowia wskaźnik można potraktować jako wycenę dodatkowego roku przeżycia, którą stosuje się od lat.

dążenie do ujednoczenia metod wyceny, konieczne dla przeprowadzenia badań i porównań międzynarodowych. Przykładem takich działań jest badanie, przeprowadzone w ramach jednego z zadań projektu europejskiego NEEDS³, angażujące 8 krajów, mające na celu opracowanie jednolitego kwestionariusza badania metodą wyceny warunkowej. Opracowanie scenariusza oparte zostało na wnioskach z analizy wcześniejszych badań na świecie, w których dominowały dwa podejścia oparte na metodzie wyceny warunkowej. Pierwsze z nich opierało się na koncepcji wyceny statystycznego życia ludzkiego (ang. *Value of Statistical Life*, VSL), drugie, wykorzystane w projekcie, na wycenie dodatkowego roku przeżycia (ang. *Value of Life Year Gained*, VOLY).

1. Podstawy metodologiczne

Koncepcja badania VSL, opracowana przez Annę Alberini i Alana Krupnicka [2002], oparta była na scenariuszu, w którym pytano o gotowość do zapłacenia (WTP) za redukcję ryzyka śmierci, związaną ze zmniejszeniem zanieczyszczenia powietrza. Na podstawie deklaracji ogółu populacji szacowano wartość statystycznego życia ludzkiego, a nie wartość życia poszczególnych osób czy grup ludzi. Kwestionariusz został wykorzystany w Stanach Zjednoczonych, Kanadzie i krajach europejskich, między innymi w Wielkiej Brytanii i Francji. Jego scenariusz został jednak poddany szerokiej krytyce ze względu na błędne postrzeganie przez respondentów małych redukcji prawdopodobieństw ryzyka śmierci. Istnienie tego problemu w istotny sposób wpłynęło na wiarygodność wyników. Potwierdziło to również polskie badanie przeprowadzone przez Marka Giergicznego [2006]. Powyższe wnioski wskazały na potrzebę dalszego doskonalenia metod wyceny życia ludzkiego.

W 2004 roku w Wielkiej Brytanii opracowano dla DEFRA⁴ alternatywną koncepcję scenariusza wyceny zdrowia i życia ludzkiego. Oszacowano łącznie wartość dwóch typów efektów zdrowotnych: związanych z wydłużeniem oczekiwanej długości życia oraz poprawą stanu zdrowia (ang. *mortality and morbidity effects*) uzyskanych na skutek redukcji zanieczyszczenia powietrza. To podejście pozwoliło wyeliminować wady wcześniejszej koncepcji, wynikające z niezrozumienia pojęcia prawdopodobieństwa i małej redukcji ryzyka. Z drugiej strony, scenariusz wyceny złożonego dobra, okazał się nadmierne rozbudowany i utrudniał oddzielne oszacowanie wartości dodatkowego roku życia od poprawy jego jakości.

Biorąc pod uwagę wnioski z powyższych badań i dążąc do wyeliminowania wad wcześniejszych scenariuszy, opracowano w latach 2004–2006 w ramach projektu NEEDS kwestionariusz oparty na koncepcji VOLY. Hipotetyczny scenariusz przewidywał wzrost oczekiwanej długości życia (przeciętnej dla populacji) na skutek realizacji określonych programów z zakresu poprawy

³ NEEDS (*New Energy Externalities Developments for Sustainability*) jest projektem 6. Programu Ramowego UE, <http://www.needs-project.org/>.

⁴ DEFRA — Department for Environment and Rural Affairs, Nobel House, London.

jakości powietrza. Zasadniczym elementem kwestionariusza badania było pytanie o gotowość do zapłacenia (WTP) pewnej kwoty pieniężnej za wydłużenie oczekiwanej (przeciętnej dla populacji) długości życia o pewien określony okres. Deklarowane kwoty WTP stanowiły podstawę wyliczenia wartości współczynnika VOLY — dodatkowego roku przeżycia. Rezultaty badania przedstawione zostaną w dalszej części artykułu według następującego porządku: Wnioski z badań wstępnych; Badanie główne; Szacowanie wartości VOLY. Analizę badania zakończy przegląd perspektyw badawczych w zakresie szacowania wartości życia i zdrowia.

2. Wnioski z badań wstępnych

We wstępnym etapie wyceny dodatkowego roku przeżycia w Polsce przeprowadzono badanie w grupach fokusowych i badanie pilotażowe. Pierwsze miało na celu testowanie percepcji poszczególnych zagadnień objętych kwestionariuszem, drugie — testowanie pierwszej wersji kwestionariusza. W marcu 2005 roku przeprowadzono wywiady fokusowe w czterech grupach, którymi objęto łącznie 16 osób w wieku 41–59 lat z wykształceniem podstawowym i średnim o niskich dochodach. Wnioski z tego etapu wykorzystano we wstępnej wersji kwestionariusza, którego użyto we wrześniu 2005 w formie *verbal protocol*⁵ na próbie 31 dorosłych mieszkańców Warszawy. Rezultaty tego badania pozwoliły na opracowanie ostatecznej wersji kwestionariusza badania głównego, przeprowadzonego w listopadzie 2005.

Wstępne testowanie objęło następujące elementy kwestionariusza: związek między zanieczyszczeniem powietrza a oczekiwaną długością życia; koncepcja oczekiwanej długości życia i niepewności związanej z wymiarem indywidualnej korzyści; mechanizm wyższych cen jako forma płatności (ang. *payment vehicle*); metoda wyznaczania WTP w pytaniu zamkniętym przy wykorzystaniu kart z kwotami (*payment cards*), schemat podwójnego pytania WTP w zamian za różny wzrost oczekiwanej długości życia (pytano o WTP za 1 i 5 miesięcy w grupach fokusowych oraz 2 i 6 miesięcy w badaniu pilotażowym). Dwuetapowe testowanie wstępne pozwoliło na sformułowanie głównych wniosków w obszarze zagadnień objętych docelowym kwestionariuszem.

Prezentowany scenariusz poprawy jakości powietrza był często utożsamiany z szeroko pojętymi działaniami na rzecz ochrony środowiska, związanymi z wodą, hałasem a nawet gospodarką odpadową. Ponadto główne źródła zanieczyszczenia powietrza postrzegane były lokalnie. Prezentowana korzyść w postaci wzrostu oczekiwanej długości życia nie była dla wielu osób najważniejszą korzyścią z poprawy jakości powietrza. Jako istotniejszą poprawę sta-

⁵ Ang. *verbal protocol* — technika przeprowadzenia wywiadu, którą można nazwać „głośnym myśleniem”. Metoda polegała na czytaniu na głos ankiety przez respondenta, głośnym analizowaniu tekstu oraz słownym opisywaniu własnego toku myślowego podczas analizy tekstu i komentowania dojścia do odpowiedzi. Taki sposób przeprowadzenia ankiety umożliwia uzyskanie większej ilości informacji niż podczas konwencjonalnego wywiadu.

nu zdrowia wymieniano korzyści dla całego środowiska i przyszłych pokoleń. Dostrzegając powyższe reakcje zmieniono prezentację programów w zakresie redukcji zanieczyszczenia powietrza i bardziej czytelnie zaprezentowano korzyści zdrowotne. Podkreślono potrzebę skoncentrowania się na własnych, indywidualnych korzyściach w postaci wzrostu oczekiwanej długości życia przy określaniu WTP.

Zrozumienie aspektu niepewności związanej z indywidualną korzyścią sprawiało respondentom trudność. W scenariuszu badania zaprezentowano dane, oparte na badaniach naukowych, dotyczące przewidywanego przeciętnego wzrostu oczekiwanej długości życia w zależności od poziomu redukcji zanieczyszczenia powietrza. W praktyce, wzrost oczekiwanej długości życia oznacza dla każdego człowieka inną wartość, która może być bliska średniej dla populacji lub różna od niej. Zależy to od wieku, stanu zdrowia, uwarunkowań genetycznych. Nie można jednak dokładnie przewidzieć, kto zyska więcej a kto mniej. Ten aspekt wymagał odpowiedniego wyjaśnienia. Doświadczenia z rozbudowanych badań wstępnych skłoniły do znacznego uproszczenia prezentacji tego zagadnienia, pozostawiając w rękach respondentów deklarację co do przewidywanego własnego wzrostu LE.

Nieliczne osoby nie akceptowały przedstawionego mechanizmu płacenia deklarowanej stawki w postaci wyższych cen, nie rozumiejąc go. Twierdzili, że wyższe ceny będą zrekompensowane niższymi kosztami leczenia z racji poprawy stanu zdrowia — w efekcie okazując się zyskami. Pojawiła się też uwaga, że ogólna suma wydatków nie musi się zmienić, jeśli zmienimy model naszej konsumpcji w kierunku poprawy jakości i ograniczenia ilości spożywanych dóbr. Zgłaszano też postulaty, że składka powinna być uzależniona od dochodów, co dobitnie pokazuje niezrozumienie postulowanego mechanizmu. Były to jednak głosy znikomej liczby respondentów, dlatego mechanizm płacenia za wydłużenie oczekiwanej długości życia został utrzymany w niezminionej formie w głównym kwestionariuszu, na podstawie uzyskanych komentarzy zmieniono jedynie jego opis, aby poprawić jego zrozumienie.

Odnosząc się do przedstawionego schematu zyskania 1 lub 6 miesięcy w badaniu fokusowym oraz 2 lub 5 miesięcy w badaniu pilotażowym, respondenci prezentowali dwa odmienne punkty widzenia. Większość podkreślała, że proponowane wydłużenie życia jest bardzo niewielkie. To skłaniało ich do proponowania alternatywnych rozwiązań: badania naukowe w medycynie, zdrowsza produkcja żywności, ćwiczenia fizyczne. Niektórzy uważali, że te inne rozwiązania będą ponadto mniej skomplikowane, mniej kosztowne i bardziej wiarygodne. Z kolei inni twierdzili, że każdy dodatkowy dzień życia jest dla nich ważny. Nieliczna część ankietowanych uważała ponadto, że najpierw należałoby skorzystać z beznakładowych sposobów zmniejszenia emisji zanieczyszczeń powietrza. Te i podobne głosy respondentów obrazują trudności w wykorzystaniu poprawy jakości powietrza dla wyceny zwiększenia LE.

Znacząca liczba respondentów zadeklarowała w badaniu pilotażowym takie same kwoty dla 2 i 5 miesięcy. Wyjaśnienia takiej decyzji były różne.

Dominował trudny do racjonalnego zinterpretowania argument, że 2 czy 5 miesięcy „to prawie tyle samo” oraz „każdy dzień jest ważny”. Inni respondenci twierdzili, że nie potrafili wycenić nawet jednego dnia. Deklarowane sumy, równe dla obu wariantów pytania, były często najwyższymi kwotami, jakie mogli zaproponować respondenci, biorąc pod uwagę swój budżet. Dwukrotne pytanie WTP miało na celu testowanie występowania błędu skali w badaniu głównym⁶. W końcowym kwestionariuszu przyjęto pytanie o 3 i 6 miesięcy. W kontekście poprawy jakości powietrza zaproponowanie większych korzyści byłoby niezgodne z rzeczywistymi przewidywaniami.

Wstępne badania przyniosły pierwsze szacunki WTP. Ich wiarygodność i wartość statystyczna ze względu na wielkość próby i wstępny charakter kwestionariusza była niewielka. W badaniu fokusowym, wśród 16 osób, średnie deklarowane roczne wartości WTP wynosiły odpowiednio: 340 PLN dla 1 miesiąca, 485 PLN dla 6 miesięcy. W badaniu pilotażowym uzyskane przeciętne wartości to: 295 PLN dla 2 miesięcy oraz 475 PLN dla 5 miesięcy. Wskaźniki te nie zostały poddane dalszej analizie statystycznej szacowania VOLY. Najważniejsze na tym etapie badania były wnioski merytoryczne przedstawione powyżej. Na ich podstawie opracowano ostateczną koncepcję badania głównego.

3. Badanie główne

Tabela 1.

Charakterystyka badanej populacji, próba kwotowa 150 mieszkańców Warszawy (M — mężczyzna, K — kobieta)

| Wiek | Wykształcenie według płci | | | | | |
|-------|---------------------------|----|---------|----|--------|----|
| | podstawowe | | średnie | | wyższe | |
| | M | K | M | K | M | K |
| 20–29 | 3 | 2 | 11 | 11 | 4 | 6 |
| 30–39 | 3 | 2 | 5 | 6 | 5 | 5 |
| 40–49 | 4 | 3 | 7 | 10 | 4 | 5 |
| 50–59 | 4 | 3 | 5 | 8 | 4 | 5 |
| 60+ | 5 | 10 | 1 | 1 | 6 | 4 |
| suma | 19 | 20 | 29 | 36 | 22 | 25 |

Źródło: obliczenia własne, na podstawie danych GUS o populacji Warszawy.

Badanie główne przeprowadzone zostało w listopadzie 2005 roku. Próba kwotowa, reprezentatywna (ze względu na płeć, wiek i wykształcenie) dla mieszkańców Warszawy, objęła 150 osób (71 mężczyzn, 79 kobiet) w wieku 20–

⁶ Błąd skali (*scope test*) pojawia się wówczas, gdy respondenci nie reagują, lub też reagują w sposób niedostateczny na zmianę ilości dobra wycenianego w ramach hipotetycznego scenariusza; por. np. [Hanley, Spash, 1993].

–80 lat. Charakterystyka próby przedstawiona jest w tabeli 1. Sześciu ankietowanych z Warszawskiego Ośrodka Ekonomii Ekologicznej przeprowadziło 150 wywiadów indywidualnych w domach respondentów bądź w miejscach publicznych. Średni czas trwania wywiadu to 27 minut. Na podstawie wyników badania oszacowano średnie wartości WTP dla 3 i 6 miesięcy stosując różne modele statystyczne (ze względu na specyficzną formułę pytania WTP). Następnie oszacowano wskaźniki VOLY na podstawie uzyskanych średnich. Ponadto badano wpływ cech socjo-ekonomicznych na wysokość deklarowanej stawki oraz oszacowano elastyczność dochodową WTP.

3.1. Statystyki opisowe

W grupie pytań dotyczących wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie, większość respondentów (73%) stwierdziła, że często bądź czasami odczuwa fizyczne zanieczyszczenia powietrza w Warszawie. Podobnie większość (74%) powiedziała, że jest w znacznym bądź średnim stopniu zaniepokojona skutkami zanieczyszczenia powietrza dla własnego zdrowia. 84% respondentów zgodziło się ze stwierdzeniem, że ich potrzeby i tryb życia przyczyniają się do zanieczyszczenia powietrza.

W części dotyczącej stanu zdrowia respondenta i najbliższej rodziny 89% ankietowanych stwierdziło, że cierpi lub cierpiało na którąś z chorób wymienionych w kwestionariuszu, mogących mieć związek z zanieczyszczeniem powietrza, takich jak: podrażnienie oczu, bóle głowy, astma, alergia, zapalenie płuc, oskrzeli, rozedma, choroby krążenia i nowotwory, 70% przyznało, że na wymienione schorzenia zapadali ich rodzice lub rodzeństwo. 69% respondentów zadeklarowało, że ich zdrowie jest normalne (dobre) jak na ich wiek, 17% oceniło swoje zdrowie jako bardzo dobre, 14% jako słabe. 30% ankietowanych stwierdziło, że wykonuje różne ćwiczenia fizyczne wiele razy w tygodniu. Z kolei 28% przyznało, że nie wykonuje żadnych ćwiczeń. 64% ankietowanych nie pali papierosów.

Sześćdziesiąt trzy procent respondentów zgodziło się zaakceptować wyższe koszty utrzymania w zamian za zwiększenie oczekiwanej długości życia. Piętnaście procent respondentów zaprotestowało przeciw scenariuszowi badania. Były to osoby, które z różnych powodów nieakceptowały przedstawionej koncepcji hipotetycznego rynku. Najczęstszym argumentem takiej decyzji było przekonanie, że ktoś inny (najczęściej państwo) powinno płacić za redukcję zanieczyszczeń. Te osoby, które zaprotestowały przeciw scenariuszowi badania nie były uwzględniane w obliczeniu średniej wartości WTP, gdyż ich odpowiedzi nie były znaczące dla istoty badania. Pozostałe 22% respondentów, którzy nie zgodzili się ponieść wyższych kosztów utrzymania, wymieniało następujące powody: zła sytuacja finansowa; 3/6 miesięcy to za mało; nie chcę żyć dłużej; inne skutki redukcji zanieczyszczeń powietrza są ważniejsze.

Spośród 94 respondentów, którzy zgodzili się ponieść wyższe koszty, tylko 9,5% nie było później pewnych swych decyzji. Cztery osoby zdecydowały się zmienić wcześniej deklarowane kwoty. Czterdziestu czterech respondentów

(29% wszystkich ankietowanych) stwierdziło, że dla nich osobiście, wzrost oczekiwanej długości życia będzie się różnił od przeciętnej dla kraju. Wśród głównych wyjaśnień tej różnicy podawano: predyspozycje genetyczne (38%) oraz zdrowy lub nie zdrowy tryb życia (32%).

Większość (70% dodatnich WTP) zadeklarowało WTP dla 6 i 3 miesięcy nieproporcjonalne do wzrostu oczekiwanej długości życia. W tej grupie, 35% respondentów zadeklarowało najwyższe sumy, na jakie mogli sobie pozwolić w ramach budżetu, takie same dla 3 i 6 miesięcy. Inne wyjaśnienia nieproporcjonalnych WTP były następujące: respondenci byli gotowi płacić przede wszystkim za lepszą jakość ich życia, redukcję zanieczyszczenia powietrza (37%); różnica między 6 a 3 miesiącami jest zbyt mała (14%); 3 miesiące to bardzo krótki okres (14%).

Podczas wyznaczania deklarowanych kwot, 5% respondentów, którzy zgodzili się płacić (5 z 94 dodatnich WTP) myślało tylko o zwiększeniu oczekiwanej długości życia, 38% brała pod uwagę przede wszystkim jakość życia, 45% myślała o obu tych aspektach: ilościowym i jakościowym, 12% wymieniało inne czynniki. Wyznaczając deklarowane kwoty, 75% respondentów wśród dodatnich WTP (71 osób) brało pod uwagę długość okresu płacenia (do końca życia) i zgadzało się na to bez żadnego sprzeciwu. Wysoka liczba respondentów, którzy obok długości życia w swojej gotowości do płacenia rozważali także inne czynniki, skłania do ponownego rozważenia kontekstu badania jako generującego wysoki odsetek odpowiedzi WTP zaburzonych innymi czynnikami.

Biorąc pod uwagę budżet do dyspozycji, 60% respondentów miało na myśli tylko własne dochody, 40% zaś uwzględniało łączne dochody gospodarstwa domowego. W grupie respondentów bliskich przejścia na emeryturę bądź rentę, 10 spośród 12 osób przyznało, że myślało raczej o bieżących, a nie przyszłych dochodach. 71% respondentów deklarowało sumy, które nie stanowiły znaczącej pozycji w ich budżecie. W odpowiedzi na pytanie o dodatkowe (prywatne) ubezpieczenie zdrowotne, większość respondentów (78%) stwierdziła, że go nie posiada. Większość respondentów (63%) przeznaczyła w ciągu ostatniego roku, pewną kwotę pieniężną na cele charytatywne, średnio 131 PLN rocznie.

Na podstawie uzyskanych danych w grupie pytań, badających cechy socjo-ekonomiczne, obliczono średnie dochody osobiste, które wyniosły (biorąc pod uwagę środki przedziałów) 1884,16 PLN na osobę oraz średnie dochody gospodarstw domowych, ze średnią 2911,67 PLN na gospodarstwo. Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym wyniosła 3,07. Liczba dzieci to przeciętnie 0,57 na gospodarstwo. Wśród 150 respondentów było 38 pracowników fizycznych, 37 pracowników średniego szczebla, 23 studentów, 19 pracowników wyższego szczebla, 19 emerytów/rencistów, 15 reprezentantów wolnego zawodu i prywatnych właścicieli, 3 osoby bezrobotne oraz 2 gospodynie domowe.

3.2. Estymacja WTP

W pytaniu o gotowość do zapłaty, respondenci dokonywali wyboru deklarowanej kwoty spośród zaproponowanych im stawek (od 6 PLN do 30 000 PLN

rocznie), umieszczonych na 12 oddzielnych kartach. Zadaniem respondentów było umieszczenie każdej z kart z kwotą na jednym z wybranych przez siebie pól: „zdecydowanie zapłaciłbym”, „zdecydowanie nie zapłaciłbym” oraz „nie jestem pewien”. Po ułożeniu w ten sposób wszystkich kart zapisywana została najwyższa z kwot, znajdujących się na polu „zdecydowanie zapłaciłbym”. Taki mechanizm zadawania pytania WTP z wykorzystaniem kart z kwotami powtarzany był dwukrotnie: dla zyskania 3 i 6 miesięcy oczekiwanej długości życia.

Do obliczenia średniej oraz mediany WTP zastosowano kilka alternatywnych podejść. Jak pokazali Cameron i Huppert [1988] oraz Alberini i Krupnick [2002], poprawna interpretacja WTP, deklarowanej w ramach kart z kwotami, wymaga wyznaczenia rzeczywistej stawki WTP, która znajduje się w przedziale między najwyższą wybraną kwotą (którą respondent na pewno by zapłacił) a następną co do wielkości stawką proponowaną w kartach z kwotami (której respondent nie wybrał). Do estymacji WTP wykorzystano metodę największej wiarygodności oraz Model Użyteczności Losowej (ang. *Random Utility Model*). Otrzymane na ich podstawie rezultaty WTP porównano z wynikami dwóch prostszych podejść. Pierwsza z nich polegała na przyjęciu WTP środka przedziału (między wybraną WTP a kolejną stawką), druga na przyjęciu deklarowanej przez respondenta stawki, jako rzeczywistej wartości WTP.

W tabeli 2. podsumowano wyniki średnich WTP, wskaźniki wyrażone są w PLN. W najbardziej konserwatywnym podejściu, deklarowanej stawki WTP, przyjęto, że rzeczywiste WTP respondenta jest równe najwyższej stawce, jaką wybrał na kartach z kwotami. W drugim podejściu, środka przedziału, przyjmuje się, że rzeczywiste WTP respondenta jest równe średniej z najwyższej wybranej stawki oraz najniższej kwoty nie wybranej.

Tabela 2.

Wyniki estymacji średniej i mediany WTP⁷

| | WTP w PLN (odchylenie standardowe) (n = 150) | | | |
|--|--|---------|-------|---------|
| | WTP6 | | WTP3 | |
| Z odpowiedziami respondentów protestujących ⁸ | | | | |
| Najmniejsza stawka | 0 | | 0 | |
| Najwyższa stawka | 500 | | 500 | |
| Deklarowana stawka (średnia) | 29,91 | (60,72) | 21,47 | (52,86) |
| Środek przedziału (średnia) | 47,70 | (98,64) | 34,46 | (87,97) |
| Rozkład normalny (średnia = mediana) | 43,24 | (25,35) | 30,84 | (25,33) |
| Rozkład logistyczny (średnia = mediana) | 42,14 | (23,69) | 29,62 | (22,37) |
| Rozkład Weibulla (mediana) | 46,40 | (31,09) | 33,04 | (33,34) |
| Model Spike (średnia) | 39,15 | (4,19) | 26,86 | (2,97) |

⁷ WTP6 oznacza miesięczne WTP dla wzrostu oczekiwanej długości życia o 6 miesięcy, WTP3 oznacza miesięczne WTP dla wzrostu oczekiwanej długości życia o 3 miesiące.

⁸ Protestujący to respondenci, którzy nie zaakceptowali scenariusza badania.

| | WTP w PLN (odchylenie standardowe) ($n = 150$) | | | |
|--|--|----------|-------|---------|
| | WTP6 | | WTP3 | |
| Bez odpowiedzi respondentów protestujących | | | | |
| Najmniejsza stawka | 0 | | 0 | |
| Najwyższa stawka | 500 | | 500 | |
| Deklarowana stawka (średnia) | 35,05 | (64,37) | 25,16 | (56,44) |
| Środek przedziału (średnia) | 55,90 | (104,66) | 40,38 | (94,01) |
| Rozkład normalny (średnia = mediana) | 50,61 | (25,94) | 36,10 | (26,27) |
| Rozkład logistyczny (średnia = mediana) | 49,19 | (24,03) | 34,57 | (22,95) |
| Rozkład Weibulla (mediana) | 54,30 | (32,31) | 38,67 | (35,09) |
| Spike Model (średnia) | 45,07 | (4,74) | 30,79 | (3,41) |

Źródło: obliczenia własne.

W procesie estymacji wykorzystano modele Losowej Gotowości do Zapła-cenia (ang. *Random Willingness to Pay*) lub Modele Różnicy Wydatków (ang. *Expenditure Difference Models*), przyjmując różne warianty parametryczne. Wykorzystana metodologia pochodzi od [Haab, McConnell, 2003 oraz Greene, 2002]. Tabela 2. prezentuje najpierw wyniki dla rozkładu normalnego i logi-stycznego zaburzeń losowych liniowej funkcji WTP. Następnie przedstawio-no wyniki uzyskane dla rozkładu Weibulla. Estymowana postać funkcji WTP (liniowa funkcja stawki, zawierająca stałą i element losowy) ma na celu wybór najlepszego rozkładu na podstawie najwyższej wartości funkcji naj-wyższej wiarygodności. Postać funkcji WTP przyjęta została zgodnie z zale-ceniami Batman *et al* [2004]. Rezultaty estymacji stawki WTP przedstawia tabela 2.

Znaczna liczba respondentów (56 osób) zadeklarowała zerowe stawki WTP. Grupa ta pozostaje wciąż liczna, nawet po wyeliminowaniu z niej odpo-wiedzi respondentów protestujących (22 odpowiedzi). Konstrukcja kwestio-nariusza umożliwiła sklasyfikowanie zerowych odpowiedzi WTP w dwóch ka-tegoriach: nie protestujących (akceptujących scenariusz ale deklarujących „0”) i protestujących (nie akceptujących scenariusza badania), czyli będą-cych uczestnikami rynku wycenianego dobra lub będących poza tym rynkiem. Uwzględniając taki podział, wykorzystano kolejny model — model „Spike” [Kriström, 1997]. Aby zapobiec wystąpieniu ujemnych wartości WTP, zastoso-wano wykładniczą funkcję użyteczności. W modelu Spike otrzymano wartości największego prawdopodobieństwa, dlatego też średnią WTP oszacowaną w tym modelu uważamy za najlepsze oszacowanie i tę wartość wykorzystuje-my w dalszej części artykułu.

4. Wyznaczenie VOLY

Na podstawie deklarowanych WTP dla wzrostu oczekiwanej długości życia o 6 i 3 miesiące, obliczono wskaźniki dodatkowego roku przeżycia VOLY według następującej formuły:

$$VOLY_I^6 = (\overline{WTP}^6 \cdot 12) \cdot 2 \cdot (\overline{LE} - \overline{A})$$

$$VOLY_I^3 = (\overline{WTP}^3 \cdot 12) \cdot 4 \cdot (\overline{LE} - \overline{A})$$

gdzie \overline{WTP}^6 i \overline{WTP}^3 oznaczają oszacowane średnie miesięczne wartości gotowości do zapłaty⁹ za wydłużenie oczekiwanej długości życia odpowiednio o 6 i 3 miesiące, \overline{LE} oznacza oczekiwaną długość życia, zaś \overline{A} średni wiek próby, przy czym wartości VOLY obliczone zostały niezależnie dla grupy kobiet i mężczyzn.

W alternatywnym podejściu przyjęto formułę opartą na indywidualnej pozostałej oczekiwanej długości życia:

$$VOLY_{II}^6 = \frac{\sum_{i=1}^n (WTP_i^6 \cdot 12) \cdot 2 \cdot (LE_i - A_i)}{n}$$

$$VOLY_{II}^3 = \frac{\sum_{i=1}^n (WTP_i^3 \cdot 12) \cdot 4 \cdot (LE_i - A_i)}{n}$$

gdzie WTP_i^6 i WTP_i^3 oznaczają indywidualną gotowość do zapłaty¹⁰, a $LE_i - A_i$ jest różnicą pomiędzy indywidualną oczekiwaną długością życia respondenta a jego obecnym wiekiem (a więc pozostałą oczekiwaną długością życia, ang. *Remaining Life Expectancy*).

Oszacowane wskaźniki VOLY (jako średnie VOLY dla kobiet i mężczyzn) obliczone opisanymi powyżej sposobami prezentuje tabela 3.

Tabela 3.

Podstawowe wskaźniki VOLY [PLN]

| | na podstawie WTP^6 | na podstawie WTP^3 |
|-------------|----------------------|----------------------|
| $VOLY_I$ | 32 016 | 43 745 |
| $VOLY_{II}$ | 48 997 | 70 370 |

Przy analizie rezultatów, przedstawionych w powyższej tabeli, zwraca uwagę fakt, że wskaźnik VOLY dla WTP za 3 miesiące jest zdecydowanie wyższy (ok. 36% dla pierwszej formuły oraz 44% dla drugiej formuły) od VOLY wyznaczonego na podstawie WTP za 6 miesięcy. Różnice te wynikają z nieproporcjonalnych stawek WTP dla 3 i 6 miesięcy, deklarowanych przez respondentów, co wyjaśniały wcześniejsze statystyki opisowe. Powstaje pytanie, który ze wskaźników należy traktować jako bardziej wiarygodny? W ramach projektu NEEDS przyjęto wskaźnik VOLY estymowany na podstawie WTP za 3 miesiące i tę wartość stosowano w analizach porównawczych. Wskaźnik ten

⁹ Oszacowane modelem Spike.

¹⁰ Uwzględnioną jako środek zadeklarowanego przedziału.

był bliższy wynikom wcześniejszych badań VOLY, przeprowadzanych w Europie.

Otrzymane wskaźniki, oszacowane na podstawie WTP z wykluczeniem respondentów protestujących, stanowią rezultaty pierwszej wyceny dodatkowego roku przeżycia w Polsce. Badanie objęło zbyt małą próbę (150 wywiadów), by przeprowadzać pełną analizę statystyczną. W podejmowanych próbach regresji, nie znaleziono istotnych predyktorów wartości WTP wśród cech socjoekonomicznych, takich jak: płeć, wiek, wykształcenie, stan zdrowia i dochody osobiste.

Wskaźniki VOLY dla wszystkich krajów biorących udział w badaniu wyceny, w ramach projektu NEEDS przedstawia tabela 4. Dane wyrażone w euro zostały dodatkowo skorygowane parytetem siły nabywczej¹¹, odpowiednim dla każdego kraju. Relatywnie najwyższe szacunki VOLY uzyskano w Szwajcarii, Czechach i Danii (rzędu 44–56 tys. euro dla WTP 3 miesięcy). Najniższe wyceny uzyskano w Polsce i na Węgrzech (11–25 tys. euro). Na obecnym etapie badań trudno jednoznacznie wskazać na przyczyny tych różnic. Nie wyjaśnia ich podział na kraje Grupy Wyszehrackiej i pozostałych członków Unii Europejskiej, gdyż zaskakują relatywnie wysokie wskaźniki uzyskane w Czechach. Należy jednakże zauważyć, że wielkość i sposób doboru próby różniła się w poszczególnych krajach, podobnie jak liczba ankietowanych, przeprowadzających wywiady. Ponadto wystąpiły znaczne różnice w liczbie odpowiedzi WTP = 0. Np. w raporcie duńskim zaskakuje brak respondentów protestujących, którzy nie zaakceptowali scenariusza badania. Te rozbieżności z pewnością wpływają na różnice w otrzymanych WTP. Wreszcie z przyjętego scenariusza badania wynika kolejny potencjalny czynnik wpływający na oszacowane wskaźniki VOLY w różnych krajach, a mianowicie stosunek respondentów do środowiska oraz różnice w postrzeganiu jakości i znaczenia zanieczyszczenia powietrza.

Tabela 4.

Wstępne wskaźniki VOLY w ośmiu krajach objętych badaniem

| Kraj | na podstawie WTP ⁶ | na podstawie WTP ³ |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Szwajcaria | 26 359 | 44 011 |
| Czechy | 28 538 | 44 409 |
| Dania | 31 397 | 56 503 |
| Hiszpania | 23 532 | 36 898 |
| Francja | 25 874 | 34 250 |
| Węgry | 7 952 | 11 685 |

¹¹ W celu uwzględnienia różnic w poziomach cen typowych koszyków, występujących między krajami, do analiz porównawczych VOLY wykorzystano wyniki przeliczone według kursów skorygowanych o parytet siły nabywczej każdego kraju. Wartości wyrażone są w euro według PPP dla EU-25.

| Kraj | na podstawie WTP ⁶ | na podstawie WTP ³ |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Polska | 17 866 | 25 625 |
| Wielka Brytania | 26 178 | 37 996 |
| wszystkie kraje | 24 060 | 37 693 |

Źródło: NEEDS RS1b, *Final Report on the monetary valuation of mortality and morbidity risks from air pollution*, oraz obliczenia własne.

Podsumowanie i perspektywy badawcze

Celem prezentowanego badania była wycena dodatkowego roku przeżycia w Polsce, w kontekście poprawy jakości powietrza. Otrzymane wyniki na poziomie ok. 32–43,7 tys. PLN oraz 48,9–70,4 tys. PLN w zależności od przyjętej formuły obliczeń, stanowią pierwsze kalkulacje VOLY w badaniach krajowych. Mała próba wpłynęła na wiarygodność wyników, lecz mimo tych ograniczeń można wskazać na potencjalne możliwości ich wykorzystania w analizach CBA w ochronie środowiska i zdrowia. Poza tym otrzymane wartości VOLY warte są porównania z aktualnie stosowanym progiem opłacalności leczenia w Polsce na poziomie 60 tys. PLN. Wycena VOLY, oparta na preferencjach społecznych, przyjmuje wartości poniżej tego progu. Trudno jednakże dokonać prostego porównania tych dwóch wskaźników, pierwszy bowiem (koszt rocznej dializoterapii) odzwierciedla roczne koszty niezbędne dla utrzymania przy życiu osoby w bardzo słabym zdrowiu, natomiast drugi, uzyskany w prezentowanym badaniu, określa wartość dodatkowego roku przeżycia dla przeciętnej osoby w normalnym stanie zdrowia. Te dwie wartości, szacujące dodatkowy rok przeżycia, odnoszą się do zupełnie różnych stanów zdrowotnych. Tu pojawia się zasadniczy dylemat, czy można przyjąć jednolity wskaźnik VOLY dla różnych programów i procedur w ochronie zdrowia i środowiska.

Głównym problemem badawczym, który pojawiał się również w badaniach VOLY w innych krajach, okazała się dysproporcja między celem badawczym — wyceną wzrostu oczekiwanej długości życia na podstawie prezentowanego kwestionariusza — a wartością wycenianą przez respondentów, za którą kryją się takie atrybuty jak długość życia, jego jakość, wartość własnego i cudzego życia dla innych (problem altruizmu), wartość czystego powietrza i jego znaczenie dla przyszłych pokoleń. Te trudności badawcze potwierdzają złożoność pojęcia wartości i skłaniają do dalszego poszukiwania bardziej wiarygodnych scenariuszy i metod wyceny. Rozwiązanie powyższych problemów badawczych wymaga być może zmiany podejścia do badania i zastosowania wskaźników VOLY opartych na wycenach QALY — wskaźnika, który opisuje jednocześnie dwa atrybuty: długość oraz jakość życia. Potencjalną metodą wyceny, umożliwiającą zastosowanie nowego podejścia może być metoda wyboru warunkowego (ang. *contingent choice method*), która pozwoliłaby na oddzielne określenie wartości dwóch atrybutów: ilościowego — długości życia oraz jakościowego — stanu zdrowia. Wreszcie badanie wzrostu oczekiwanej

długości życia w kontekście poprawy jakości środowiska wydaje się nieść ze sobą wiele nieprzewidywalnych problemów i być może warto rozwinąć poszukiwania innego scenariusza badań wyceny statystycznego życia metodami bezpośrednimi. Zarysowane problemy badawcze wymagają nieco szerszego komentarza i nakreślenia kierunków dalszych badań nad VSL, VOLY i QALY.

Potrzeba jednoczesnej wyceny stanu zdrowia i długości życia skłoniła ekonomistów zajmujących się ochroną środowiska, do prób wykorzystania i wyceny liczbowych wskaźników, stosowanych w ekonomice zdrowia, określających łączne efekty zdrowotne. Najpowszechniej stosowanym w służbie zdrowia liczbowym wskaźnikiem efektu zdrowotnego (również w polskich analizach CEA) i rekomendowanym przez IOM [2006], jest QALY (*Quality Adjusted Life Year*). QALY łączy w jednym wskaźniku ocenę stanu zdrowotnego oraz długości życia, określając każdy stan zdrowotny na skali od 0 do 1, gdzie 0 oznacza zgon, a 1 — zdrowie doskonałe.

Dostrzegając główną zaletę współczynnika QALY w postaci łącznej oceny zarówno jakości, jak i długości życia, ekonomiści ochrony środowiska podjęli próby wykorzystania tego miernika na potrzeby badań efektów zdrowotnych w ochronie środowiska. Pierwsze badania tego typu pokazały, że QALY nie może być taktowane jako panaceum na słabości wyceny życia ludzkiego opartej na koncepcji badania VOLY [Dicke, List, 2006], a raczej jako alternatywne podejście, wykorzystane w analizach CBA, w kontekście badań poprawy jakości powietrza, które przy dodatkowych założeniach metodologicznych przynosi rezultaty porównywalne z podejściem wyceny życia na podstawie pytań WTP.

Koncepcja QALY, ze względu na swoje ograniczenia, nie jest postrzegana jako bardziej wiarygodna niż podejście wyceny VOLY. Postulowanym przez autorów artykułu badaniem, które mogłoby stanowić dalszy krok w obszarze wyceny efektów zdrowotnych, może być próba weryfikacji założeń QALY i przypisanie atrybutom: ilościowemu i jakościowemu zróżnicowanych, w miejsce jednakowych, wag opartych na preferencjach społecznych. Istnieją szanse, że pozwoliłoby to stworzyć nowy, bardziej wiarygodny wskaźnik. Przegląd badań skłania też do wniosku o potrzebie różnicowania wskaźników wyceny, chociażby ze względu na wiek, czy stan zdrowotny badanej populacji, w zależności od zastosowań rezultatów wyceny. Badania dowodzą [Hubbell, 2006], że VOLY zwiększa się wraz z wiekiem populacji, z kolei VSL maleje (mniej niż proporcjonalnie) wraz z wiekiem; stąd nowe koncepcje wskaźników VSL i VOLY, skorygowanych o wiek.

Bibliografia

Alberini A., Krupnick A., 2001, *The Willingness To Pay for Mortality Risk Reduction: A comparison of the United States and Canada*, Fondazione Eni Enrico Mattei, Milano.

- Alberini A., Krupnick A., 2002, *Valuing the health effects of pollution*, [w] Tietenberg T. i Folmer H., *The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2002/2003. A Survey of Current Issues*. Cheltenham, UK. Edward Elgar, s. 233–277.
- Arrow K., Solow R., Portney P. R., Leamer E. E., Radner R., Schuma, H., 1993, *Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation, Resources for the Future*, Washington, D.C.
- Bateman I. et al., 2004, *Economic valuation with stated preference techniques, a manual*, Edward Elgar.
- Cameron T. A., Huppert D. D., 1988, *OLS versus ML Estimation of Non-market Resource Values with Payment Card Interval Data*, „*Journal of Environmental Economics and Management*” nr 17, s. 230–246
- Chilton S., Covey J., Jones Lee M., Loomes G., Metcalf H., 2004, *Valuation of health benefits associated with reductions in air pollutions*, Final Report, DEFRA.
- Gafni A., 2006, *Economic Evaluation of Health Care Programms: Is CEA Belter than CBA?*, „*Environmental & Resource Economics*” vol. 34, nr 3, s. 407–418.
- Dicke M., List J., 2006, *Economic Valuation of Health for Environmental Policy: Comparing Alternative Approaches. Introduction and Overview*, „*Environmental & Resource Economics*”, vol. 34, nr 3, s. 339–346.
- Giergiczny M., 2006, *Zastosowanie metody eksperymentów z wyborem do badania wartości statystycznego życia ludzkiego*, praca doktorska na Wydziale Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Warszawskiego.
- Gold M. R., Siegel J. E., Russell L. B., Einstein M. C., 1996, *Cost-Effectiveness In Health and Medicine*, Oxford, Oxford University Press.
- Greene W., 2002, *Econometric Analysis*, Prentice-Hall International, Inc.
- Haab T., McConnell K., 2003, *Valuing environmental and natural resources, the econometrics of non-market valuation*, Edward Elgar.
- Hanley N., Spash C., 1993, *Cost-Benefit Analysis and the Environment*, Edward Elgar, UK.
- Hökby S., Söderqvist T., 2001, *Elasticities of demand and willingness to pay for environmental services in Sweden*, referat zaprezentowany na 11th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists.
- Hubbell Bryan J., 2006 *Implementing QALY in the Analysis of Air Pollution Regulations*, „*Environmental & Resource Economics*”, vol. 34, nr 3, s. 365–384.
- Institute of Medicine (IOM) Committe to Evaluate Measures of Health Benefis for Environmental, Health and Safety Regulation, 2006, *Valuing Health for Regulatory Cost-Effectiveness Analysis*. Pre-publication copy, DC, National Academies Press.
- Kenkel D. S., 2006, *Approaches to Valuing Health for Policy: Common Ground and Disputed Territory*, „*Environmental & Resource Economics*”, vol. 34, nr 3, s. 419–437
- Kriström B., 1997, *Spike Models in Contingent Valuation*, „*American Journal of Agricultural Economics*”. nr 79, s. 1013–1023.
- Kriström B., Riera P., 1996, *Is the income elsticity of environmental improvements less than one?*, „*Environmental & Resource Economics*”, nr 7, s. 45–55.
- Krupnick A., Harrison K., Nickell E., Toman M., 1996, *Value of Health Benefits from Ambient Air Quality Improvements In Central and Eastern Europe, An Exercise in Benefits Transfer*, „*Environmental and Resource Economics*”, nr 7, s. 307–332.
- Layard R., Glaister S., 1992, *Cost-Benefit Analysis*; wyd. 2, Cambridge University Press.
- Ortis R. A., 2006, *NEEDS-VOLY Contingent Valuation Study, Data analysis*, NEEDS Project.
- Pearce D. W., Howarth A., 2002, *Technical Report on Methodology: Cost Benefit Analysis and Policy Responses*, przygotowane przez RIVM, EFTEC, NTUA i IIASA.

Scasny M., Melichar J., Skopkova H., Czajkowski M., Markowska A., Markiewicz O., Bartczak A., 2006, *Water Quality Valuation: an empirical evidence from CV surveys in the Czech Republic and Poland*, referat zaprezentowany na The Third World Congress of Environmental and Resource Economists, Kyoto 2006.

Tolley G., Kenkel D., Fabian R., 1994, *State-of-the-art Values, Valuing Health for Policy: An Economic Approach*, Chicago, University of Chicago Press.

A b s t r a c t Wartość dodatkowego roku przeżycia w Polsce. Wyniki i wnioski z badań wyceny w kontekście poprawy jakości powietrza

A

The article touches the problem how to valuate such specific goods as human health and life. The study provides the results of the first Polish valuation of life year gained (VOLY) in the context of air pollution on the level of 32,0–70,4 thousand PLN. Presented contingent valuation method survey was conducted within European Commission NEEDS project. Common questionnaire was implemented in 8 European countries: Poland, the Czech Republic, Hungary, France, the United Kingdom, Switzerland, Spain, Denmark. Poland's research was conducted by Warsaw Ecological Economics Centre in 2004–2006. The monetary indicators can be used in decisive processes in health care and environmental protection sectors. Taking into account first Polish experiences in valuation of life year and trends in development of valuation methods, some directions for future research in this field have been outlined.